



⑦① **Anmelder:**

Amsler-Iro AG, Zürich, CH

⑦④ **Vertreter:**

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal  
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,  
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;  
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,  
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;  
Klitzsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② **Erfinder:**

Amsler, Bruno, Baden, CH

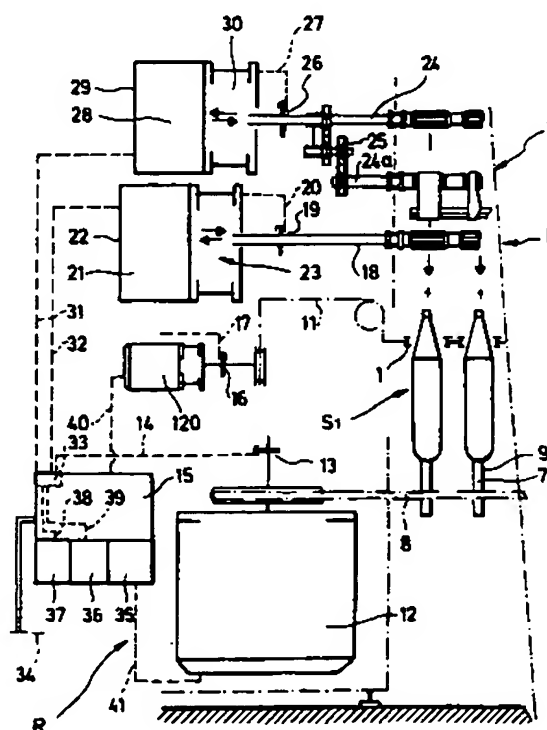
⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:**

DE 37 33 893 C1  
DE 33 36 680 C1  
US 49 74 296  
EP 03 92 194 A1

DE-Z: Perfekionierte Effektgarnherstellung. In:  
Textilbetrieb, März 1986, S.16-24;

⑤④ **Spinnmaschine für und Verfahren zum Spinnen von Effektgarn**

- ⑤⑦ Bei einer Spinnmaschine zum Herstellen von Effektgarn, mit wenigstens einem Spinnsystem mit einem mit einer elektronischen Hauptsteuervorrichtung verbundenen Hauptantrieb, und mit wenigstens einem vorgeschalteten Streckwerk (T) und einem Lieferwerk (L), die Streck- und Lieferzylinder aufweisen, die an mittels einer Programmsteuerung individuell verstellbare Antriebe angeschlossen und mit die Flammengröße und den Flammenabstand und gegebenenfalls die Stagedicke bestimmenden Geschwindigkeiten antreibbar sind, und mit einer Geschwindigkeitsvariationen gegenüber einer vom Hauptantrieb abgeleiteten Grundgeschwindigkeit bewirkenden, eigenregelbaren Elektroantriebsmotor für zumindest den Streckzylinder (24), ist zumindest der Antrieb des Streckzylinders (24) mechanisch vom Hauptantrieb (12) getrennt und der Elektromotor (29) für den Streckzylinder (24) sowohl mit der Grundgeschwindigkeit (VG) als auch mit programmabhängigen Geschwindigkeitsvariationen direkt steuerbar, wobei die Programmsteuerung drei Steuersysteme aufweist, nämlich
- a) ein an den Hauptantrieb (12) elektronisch angeschlossenes Führungsteuersystem (35) für die Grundgeschwindigkeit (VG),
  - b) ein Effekt-Steuersystem (36) für das Programm des Effektgarnedesigns, und
  - c) ein Flammensteuersystem (37) für ein Programm eines maschinen- und materialbezogenen Flammendesigns.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Spinnmaschine der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art sowie ein Verfahren zum Herstellen von Effektgarn gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 13.

In der Praxis werden Spinnmaschinen eingesetzt, bei denen der Antrieb für den Lieferzylinder ein über einen Kettentrieb mit dem Hauptantrieb gekoppeltes Getriebe enthält. Für jeden Streckzylinder ist über einen Kettentrieb ein Planetengetriebe mit dem Lieferzylinder gekoppelt, das mittels eines Kettentriebs an ein den Streckzylinder treibendes Getriebe angeschlossen ist. Ein Regeleingang des Planetengetriebes ist ein Servo-Motor, der relative Geschwindigkeitsänderungen des Streckzylinders einsteuert, um die Flammen im Effektgarn zu erzeugen. Der Servo-Motor ist an eine Programmsteuerung angeschlossen, in der ein Garndesign repräsentierendes Programm abarbeitbar ist. Das Lieferwerk bestimmt sozusagen die Garnstegdickte. Der Servo-Motor steuert designabhängige Geschwindigkeitsüberhöhungen des Streckzylinders ein, die durch Überzufuhr von Fasern zum Lieferwerk zur Ausbildung der Flammen führen. Die Größe jeder Flamme wird durch das Ausmaß der Geschwindigkeitserhöhung und deren Zeitdauer bestimmt. Die Flammen können auf dem Steg sowohl aus dem Grundmaterial des Stegs als auch aus jedem beliebigem Material, in beliebigen Farben oder Farbmischungen geformt werden. Abgesehen von dem hohen baulichen Aufwand der mechanischen Antriebsverbindungen für die Zylinder, der hochwertigen Planetengetriebe und der gegenseitigen mechanischen Verknüpfung der einzelnen Komponenten sind der Individualität des Effektgarndesigns durch die Massenträgheit im Antriebsweg Grenzen gesetzt und leidet die Qualität des Effektgarns besonders unter dem in den Kettentrieben funktionsnotwendigem Spiel. Ferner baut die Spinnmaschine durch die Komponenten für das Effektgarn groß und ist der regelungs- und steuertechnische Aufwand verhältnismäßig groß. Da die Zylinder in den Streck- und Lieferwerken nahe zueinander gesetzt sind, werden für die notwendigen Übersetzungsverhältnisse und die Planetengetriebe Zwischenwellen, Zwischenzahnräder und platzraubende Umgehungen gebraucht, die wiederum zu großen bewegten Massen führen, was ein feinfühliges Regeln oder Steuern erschwert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kompakt bauende und feinfühlig regelbare Spinnmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der individuelle und qualitativ hochwertige Effektgarne herstellbar sind. Damit ist die Forderung verbunden, die Handhabung für den Betreiber der Spinnmaschine, auch bezüglich einer raschen und einfachen Umstellung, so komfortabel wie möglich zu machen und eine nachträgliche Umrüstung bereits im Betrieb gewesener Spinnmaschinen ohne gravierende Eingriffe in das Gesamtsystem zu ermöglichen.

Die gestellte Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Spinnmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 und mit dem in Anspruch 13 angegebenen Verfahren gelöst.

Bei dieser Ausbildung der Spinnmaschine wird ein kompakter und einfacher Aufbau erreicht. Zumindest der Antrieb jedes Streckzylinders kann unmittelbar bei diesem angebracht werden. Baulich aufwendige mechanische Getriebequerverbindungen und -umlenkungen entfallen. Den Antrieb des Streckzylinders elektronisch vom Hauptantrieb zu führen, läßt sich mit regelungs-

technisch geringem Aufwand bewerkstelligen. Der jedem Streckzylinder zugeordnete regelbare Elektromotor steuert sowohl die Grundgeschwindigkeit als auch die Geschwindigkeitsänderungen des Streckzylinders, so daß sich harmonische Übergänge zwischen der Grundgeschwindigkeit und den Geschwindigkeitsänderungen ergeben. Wegen der geringen bewegten Massen ergibt sich ein sehr feinfühliges und unmittelbares Ansprechverhalten in der Regelung. Die Qualität des Effektgarnes ist auch bei aufwendigem Garndesign hervorragend. Es sind durch einfach vorzunehmende Eingriffe in das Effektsteuersystem und in das Flammensteuersystem besonders individuelle Garndesigns möglich. Neben dem geringen Platzbedarf ist der Bedienungskomfort für den Betreiber hoch, da die Eingriffe in das Effekt- und das Flammensteuersystem keine Getriebeumstellungen oder Eingriffe in die Hauptsteuervorrichtung erfordern. Es lassen sich bereits im Betrieb gewesene Spinnmaschinen mit vertretbar geringem baulichen und steuerungstechnischen Aufwand umrüsten. Gravierende Eingriffe in das Grundkonzept der Spinnmaschine entfallen, da die Programmsteuerung mit dem mechanisch vom Hauptantrieb der Spinnmaschine getrennten Antrieb zumindest für jeden Streckzylinder ein eigenständiges System bilden kann.

Das in Anspruch 13 geschilderte Verfahren hat den Vorteil, daß mit dem Effekt- und dem Flammensteuersystem die Regeleingriffe praktisch auf die grundsätzliche Betriebsweise der Spinnmaschine aufgesetzt werden. Die Qualität der Effektgarne ist hoch, da die die Programmroutine für das Garndesign dominierende Flammensteuerung sicherstellt, daß jede Flamme unabhängig von ihrer designabhängigen Dicke bzw. Länge auf dem Garnsteg ausschließlich nach Gesichtspunkten geformt wird, die von Maschinen- und Materialspezifikationen abhängt und unter keinen im Endprodukt sichtbaren mechanischen Einflüssen leidet. Mit dem Kunstgriff, das Garndesign vom Flammentyp losgelöst bereitzustellen und bei der Verarbeitung diese Parameter zu überlagern, hat der Betreiber der Spinnmaschine eine außerordentlich breite Palette zur Hand, ein Effektgarn hoher Qualität und praktisch frei wählbaren Aussehens herzustellen. Ein weiterer Vorteil dieser Spinnmaschine und des erläuterten Verfahrens ist die Möglichkeit, jederzeit auch glattes Garn herzustellen. Dazu wird der Streckzylinder durch den Elektromotor mit jeweils in Relation zur Grundgeschwindigkeit gleichbleibender Geschwindigkeit angetrieben. Zum Passivieren der Effektgarn-Programmeinflüsse braucht nicht in den mechanischen Teil der Maschine eingegriffen, sondern nur ein entsprechendes einfaches Programm verwendet zu werden. Gegebenenfalls werden die vorhandenen Effekt- und Flammenprogramme nicht entfernt, sondern der Elektromotor des Streckzylinders nur direkt über die Hauptsteuervorrichtung angetrieben.

Im Hinblick auf einen kompakten Aufbau der Spinnmaschine, deren leichte Umrüstung und eine direkte und damit verlustarme Antriebsübertragung ist die Ausführungsform von Anspruch 2 zweckmäßig. Der Elektromotor mit seinem Untersetzungsgetriebe baut so klein, daß er im Maschinengestell leicht Platz findet, auch wenn er direkt an den Streckzylinder angeflanscht ist. Selbst bei mehreren Streckzylindern für mehrere, einem Spinnsystem zuarbeitenden Streckwerken reichen die Abstände zwischen den Streckzylindern aus, den Elektromotor für jeden Streckzylinder an diesen direkt anzuf lanschen.

Das Führen des Antriebs zumindest des Streckzylinders

ders in Abhängigkeit von der vom Hauptantrieb vorgegebenen Grundgeschwindigkeit läßt sich gemäß Anspruch 3 besonders einfach bewerkstelligen. Es kann allerdings gemäß Anspruch 20 bei vom Hauptantrieb geführtem Lieferwerk das Lieferwerk als Führantrieb für die Streckwerke benutzt werden.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 4 regelt das Effektsteuersystem alle für die Qualität des Effektgarnes wesentlichen Parameter, nur nicht die jeweilige Flammenform. Auf dem Datenträger liegen mehrere Garndesigntabellen für unterschiedliche Garndesigns vor.

Wichtig ist auch die Ausführungsform gemäß Anspruch 5, weil auf die Qualität des Effektgarns auch andere Ist-Wertparameter aus dem Spinnsystem-Betriebsablauf Einfluß haben können, die zu berücksichtigen das Effektsteuersystem in der Lage ist.

Ein besonders wichtiger Gedanke geht aus Anspruch 6 hervor. Die Soll-Wertkurve ist das Richtmaß für die durch das Effektsteuersystem vorgegebenen Flammen. Die Soll-Wertkurve ist so vorbestimmt, daß jede Flamme optimal geformt wird. Ob die Flamme länger oder kürzer bzw. dicker oder dünner wird, bestimmt das Effektsteuersystem, wie auch die Farbe oder Farbmischung in der Flamme. Da die Soll-Wertkurve den dynamischen Eigenschaften des Elektromotors, der Stapellänge der Fasern, dem Material im Garnsteg und in der Flamme und auch dem jeweils eingesetzten Spinnsystem Rechnung trägt, und da keine ungenaue mechanische Kopplung mit dem Hauptantrieb gegeben ist, werden die Flammen im Garndesign ohne nachteilige Stegeinschnürungen, Stegverdickungen oder Umrißschwankungen geformt.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 7 ist hinsichtlich des Bedienungskomforts wichtig.

Ein hoher Bedienungskomfort wird auch bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 8 erreicht. Der Controller ist zum Programmieren mehrerer unabhängig voneinander betriebener Spinnmaschinen nacheinander einsetzbar, und wird nach dem Programmieren entfernt, damit keine ungewollten Änderungen mehr vorgenommen werden können. Der Controller kann mehrere Soll-Wertkurven enthalten, die wahlweise nutzbar sind. Durch Eingeben der Soll-Wertkurve wird sozusagen das Flammensteuersystem in das Effektsteuersystem integriert.

Für im größeren Verbund arbeitende Spinnmaschinen ist die Ausführungsform gemäß Anspruch 9 vorteilhaft, weil über den Zentralrechner von einer zentralen Leitstelle die Steuerung aller angeschlossenen Spinnmaschinen und auch deren Überwachung möglich ist.

Eine vorteilhafte Ausführungsform geht ferner aus Anspruch 10 hervor. Infolge Fehlens störender mechanischer Einflüsse und wegen des feinfühligsten und individuell modulierbaren Regelverhaltens lassen sich bis zu vier Streckwerke pro Spinnsystem gleichzeitig betreiben. Damit läßt sich einerseits ein sehr phantasievolles Garndesign erreichen. Andererseits können bei hoher Frequenz der Flammen pro Längeneinheit die Streckwerke die Flammen zwischen sich aufteilen. Der Lieferzylinder wird exakt an der Grundgeschwindigkeit geführt. Sofern mit einheitlicher Stegdicke gearbeitet wird, ist eine Programmsteuerung für den Lieferzylinderantrieb nicht erforderlich. Dieser kann sogar direkt als Führungsantrieb für die Streckwerke benutzt werden.

Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform geht ferner aus Anspruch 11 hervor. Hierbei läßt sich mit

dem vom Hauptantrieb mechanisch getrennten, und individuell vom Effekt-Steuersystem gesteuerten Elektromotor für den Lieferzylinder auch die Drehung des Garns und damit die Stegdicke verändern, was ein weiterer Parameter zum Individualisieren des Designs des Effektgarns ist. In der Programmsteuerung ist zweckmäßigerweise eine Abstimmung der Streck- und Lieferzylinder-Geschwindigkeiten enthalten.

Die Soll-Wertkurve gemäß der Ausführungsform von Anspruch 12 trägt den maschinen- und materialspezifischen Voraussetzungen für eine einwandfreie Flammenform Rechnung. Die Beschleunigungs- und Verzögerungsabschnitte fährt der Elektromotor sprunghaft nach, da die die Kurve definierenden Koordinatenpunkte klar abfragbar sind. Der gespreizte Übergang, zumindest für den Verzögerungsabschnitt, stellt sicher, daß Stegdickenänderungen bei den Flammen vermieden sind.

Die Ausführungsvariante des Verfahrens gemäß Anspruch 14 hat den Vorteil einfach verarbeitbarer Programmroutinen, wobei die Soll-Wertkurven und das Garndesignprogramm dominieren.

Wichtig ist die Verfahrensmaßnahme gemäß Anspruch 15, weil keine unvollständigen oder qualitativ schlechten Flammen entstehen können.

Gemäß Anspruch 16 ist die Soll-Wertkurve nur bei Auftreten jedes eine Flamme repräsentierenden Steuersignals abfragbar.

Wichtig ist ferner die Verfahrensvariante gemäß Anspruch 17, weil die Übergänge zur Grundgeschwindigkeit das gefürchtete Auftreten von Stegeinschnürungen mit anschließender Stegverdickung ausschließen.

Wichtig ist ferner das Verfahren gemäß Anspruch 18, weil der Lieferzylinder mit seinem Elektromotor ohne nachteilige mechanische Kopplungen mit dem Hauptsteuersystem auskommen, und weil der eigenständig regelbare Elektromotor des Lieferzylinders Variationen der Drehung des Effektgarns ermöglicht.

Schließlich ist die Verfahrensmaßnahme gemäß Anspruch 19 vorteilhaft, weil sie besonders eigenartige und interessante Effekte und auch eine hohe Flammenfrequenz, ermöglicht.

Anhand der Zeichnung wird eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen schematischen Vertikalschnitt durch eine Hohlspindel-Spinnmaschine,

Fig. 2 als Schema einen Ausschnitt des Antriebs- und Steuersystems einer Ringspinnmaschine,

Fig. 3 + 4 Schaubilder zu einer Soll-Wertkurve, und

Fig. 5 einen Teil einer Garndesign-Programmtabelle.

Eine in Fig. 1 schematisch und im Schnitt gezeigte Spinnmaschine H ist eine Hohlspindel-Spinnmaschine mit einem Unterbau G und einem Aufbau A zum Anbringen von Vorratsspulen V, von denen an beiden Maschinenseiten in Reihen angeordnete Spinnssysteme S1 und S2 versorgt werden. Dazu sind im Unterbau G durch einen Hauptantrieb antreibbare Spindeln 1 und Lagerungen 2 gehalten, bei denen ein Führungsteil 4 und eine Abdeckung 3 vorgesehen sind. Im Garnweg von den Vorratsspulen zur Spindel 1 sind ein Streckwerk T mit Streckzylindern 5 und ein Lieferwerk L mit Lieferzylindern 6 angeordnet. Beim Spinnen von Effektgarn werden die Streckzylinder-Drehgeschwindigkeiten variiert, so daß — aufbauend auf einem Garnsteg im wesentlichen gleichbleibender Dicke — in garndesignabhängigen Abständen sogenannte Flammen entstehen. Die Flammen können aus dem gleichen Material und in der gleichen Farbe aufgebaut werden, wie der

Garnsteg, müssen jedoch nicht. Sind mehrere Streckwerke T vorgesehen (es können bis zu vier Streckwerke vorgesehen sein), dann können die Flammen auch in unterschiedlichen Farben und/oder Materialien geformt werden. Für die Spindel 1, die Streckzylinder 5 und die Lieferzylinder 6 sind in Fig. 1 nicht gezeigte und durch eine Programmsteuerung und eine Hauptsteuervorrichtung steuerbare Antriebe vorgesehen, wobei die Antriebe zumindest der Streckzylinder eigenregelbare Elektromotoren aufweisen, die mechanisch vom Hauptantrieb getrennt und individuell steuerbar sind.

In Fig. 2 ist ein Teil einer Ringspinnmaschine R in einer Seitenansicht gezeigt, deren Antriebsprinzip im Detail erläutert wird. Zwei Spindeln 7, die auf die Hülsen 9 aufgesteckt sind, gehören zu einer Reihe eines Spinnsystems S1. Ein Riemen 8 eines Hauptantriebes 12 treibt die Spindeln 7 an. Die Spindeln 7 sind von einer Ringhalterung 10 umgeben, in der bei jeder Spindel ein in üblicher Weise koaxial zur Spindelachse umlaufender Ring geführt wird. Die Ringhalterung 10 steht mit einem Herz-Antrieb 120 in Verbindung, der sie über eine Antriebsverbindung 11 periodisch entlang den Spindeln 7 auf- und abbewegt. Der Hauptantrieb 12 ist über eine Leitung 41 mit einer Hauptsteuervorrichtung 15 verbunden. Ein Inkrementalgeber 13 dient zum Abtasten der Geschwindigkeit des Hauptantriebes 12. Er ist über eine Signalleitung 14 mit der Hauptsteuervorrichtung 15, und zwar einem Steuerteil 33 der Hauptsteuervorrichtung 15, verbunden. Auch der Herzantrieb 120 besitzt einen Inkrementalgeber 16, der über eine Signalleitung 17 mit der Hauptsteuervorrichtung 15 verbunden sein kann.

Im Lieferwerk L ist ein Lieferzylinder 18 drehbar gelagert, der über einen Inkrementalgeber 19 verfügt, der über eine Signalleitung 20 mit der Hauptsteuervorrichtung 15 verbunden ist. Der Lieferzylinder 18 ist direkt an einen mechanisch vom Hauptantrieb 12 getrennten Antrieb 21 angeschlossen, der aus einem regelbaren Elektromotor 22 und einem Untersetzungsgetriebe 23 besteht. In dem einen, angedeuteten Streckwerk T sind Streckzylinder 24 und 24a drehbar gelagert, wobei der Streckzylinder 24a über ein Zwischengetriebe 25 in einem konstanten Geschwindigkeitsverhältnis zum Streckzylinder 24 angetrieben wird. Auf Streckzylinder 24 ist ein Inkrementalgeber 26 angeordnet, der über eine Signalleitung 27 mit der Hauptsteuervorrichtung 15 verbunden ist. Ein Antrieb 28 ist direkt an den Streckzylinder 24 angeschlossen. Der Antrieb 28 besteht aus einem regelbaren Elektromotor 29, vorzugsweise einem Asynchronmotor, und einem Untersetzungsgetriebe 30. Die Antriebe 21 und 28 sind über Leitungen 31, 31 mit dem Steuerteil 33 der Hauptsteuervorrichtung 15 verbunden. Eine Schnittstelle 34 der Hauptsteuervorrichtung 15 kann mit einem Zentralrechner, z. B. einer zentralen Leitstelle, verbunden sein. Die Hauptsteuervorrichtung 15 enthält ein Haupt- und Führungsteuersystem 35 für den Hauptantrieb 12 sowie ein Effektsteuersystem 36 und ein Flammensteuersystem 37, die mit dem Steuerteil 33 über Leitungen 38, 39 verbunden sind. Die einzelnen Steuersysteme können Mikroprozessoren und Speicher enthalten, wobei die Speicher fest eingebaut und individuell beschreibbar sind. Ggfs. sind abnehmbare Controller vorübergehend an die Hauptsteuervorrichtung anschließbar, um Programme in Speichervorrichtung der Hauptsteuervorrichtung 15 einschreiben zu können.

Fig. 3 zeigt in einem Diagramm eine Soll-Wertkurve K, die im Flammensteuersystem 37 gespeichert oder

festgestellt ist. Die Soll-Wertkurve K gibt für einen maschinen- und materialspezifischen Flammentyp des herzustellenden Effektgarns den Drehzahlverlauf des Elektromotors 29 über der Zeit vor. Die Soll-Wertkurve besitzt einen Beschleunigungsabschnitt B, einen oberen Zwischenabschnitt Z und einen Verzögerungsabschnitt V.

Die Soll-Wertkurve K besteht aus Koordinatenpunkten, z. B.  $p_1$  für eine Drehzahl  $n_1$  und eine Zeit  $t_1$  nach Beginn der Soll-Wertkurve K, wobei der Anstieg, der Verlauf und der Abfall der Soll-Wertkurve K an die dynamischen Eigenschaften des Elektromotors 29 so angepaßt sind, daß dieser sprunfrei zu folgen vermag und die Geschwindigkeit des Streckzylinders 24 entsprechend steuert. Der Beschleunigungsabschnitt B ist an die horizontale Achse angeschmiegt. Der Verzögerungsabschnitt V besitzt einen gespreizten und an die horizontale Achse angeschmiegt Übergangsbereich. Die Geschwindigkeitsänderung von der horizontalen Achse erfolgt beim Beschleunigen und beim Verzögern sprunfrei. Für eine einwandfrei geformte Flamme hat die Soll-Wertkurve z. B. eine Zeitdauer  $t_{min}$ , die nicht unterschritten werden darf, wie auch eine Mindestdrehzahl.

Gemäß Fig. 4 wird eine Grundgeschwindigkeit VG vorgegeben, die sich nach der Geschwindigkeit des Hauptantriebes 12 bzw. der Spindeln 7 richtet. Auf die Grundgeschwindigkeit VG wird die Soll-Wertkurve K aufgelegt. Ist die Grundgeschwindigkeit VG höher oder tiefer (strichliert bzw. strichpunktiert angedeutet) wird, die Soll-Wertkurve K genauso aufgesetzt. Die Grundgeschwindigkeit VG wird für den Elektromotor 29 durch eine elektronische Führung, z. B. über den Inkrementalgeber 13, vom Hauptantrieb 12 und über die Hauptsteuervorrichtung 15 eingesteuert. Dies kann entweder direkt von der Hauptsteuervorrichtung 15 getan werden, oder über das Effekt-Steuersystem 36, das die momentane Arbeitsgeschwindigkeit des Hauptantriebes 12 kennt. Es ist bei relativ zum Hauptantrieb mit gleichbleibender Geschwindigkeit angetriebenem Lieferwerk auch möglich, dieses als Führungsantrieb für das oder die Streckwerke einzusetzen und jegliche Verwindungen zwischen dem Hauptantrieb 12 und jedem Elektromotor 28 zu vermeiden. Das Effekt-Steuersystem 36 ist auch mit Anfahr- und Stillsetzrampen AR, ER programmiert, die dem dynamischen Verhalten des Elektromotors 29 und den Materialspezifikationen der verarbeiteten Fasern Rechnung tragen. Im Programm des Effektsteuersystems 36 ist ferner wenigstens eine Programmtabelle gemäß Fig. 5 für ein bestimmtes Garndesign enthalten. Das Garndesign wird durch in individuellen Zeitabständen gesetzte Steuersignale F repräsentiert, die sich voneinander durch ihre Länge (Zeitdauer) und ihre Intensität (in Richtung der vertikalen Achse U) unterscheiden.

Im Betrieb werden die Garndesign-Programmtabelle gemäß Fig. 5 und bei Auftreten eines Steuersignals F die Soll-Wertkurve K des Flammensteuersystems geführt von der Grundgeschwindigkeit VG abgearbeitet. Dabei werden die Beschleunigungs- und Verzögerungsabschnitte BV der Soll-Wertkurve K berücksichtigt. Bei einem Steuersignal F mit einer die Zeitdauer  $t_{min}$  überschreitenden Zeitdauer wird somit in der Soll-Wertkurve K der Zwischenabschnitt Z verlängert. Bei einem Steuersignal F mit einer Höhe über dem Drehzahlwert  $t_{min}$  der Soll-Wertkurve K werden die Beschleunigungs- und Verzögerungsabschnitte BV entsprechend nach oben fortgesetzt. Auf diese Weise werden unterschied-

lich lange und unterschiedlich dicke Flammen geformt, wobei sichergestellt ist, daß die vom dynamischen Verhalten des Elektromotors 29 und der Eigenschaften des Materials bzw. der Stapellänge der Fasern abhängigen Mindestgrößen und Mindestlängen der Flamme nicht unterschritten werden.

Zur Überwachung der Garndesign-Programmtabelle gemäß Fig. 5 und der Soll-Wertkurve gemäß Fig. 3 kann z. B. die momentane Stromaufnahme des Elektromotors 29 oder ein anderer die Ist-Drehzahl repräsentierender Parameter abgetastet und in der Hauptsteuervorrichtung registriert werden. Es ist ferner möglich, die Garndesign-Programmtabelle gemäß Fig. 5 in Abhängigkeit von Ist-Parametern in der Spinnstation S1 zu variieren, z. B. durch den Inkrementalgeber 16 vom Herzantrieb 120 abgeleitete Spinnspannungsänderungen.

Bei Änderung der Garndesign-Programmtabelle im Effektsteuersystem kann die Soll-Wertkurve beibehalten werden. Wird ein anderes Material verarbeitet, dann kann auch eine andere Soll-Wertkurve K benutzt werden.

Soll glattes Garn erzeugt werden, wird der Elektromotor 29 mit konstanter Drehzahl betrieben bzw. nur an Geschwindigkeitsvariationen des Hauptantriebes 12 angepaßt. Sind mehrere Streckwerke T vorgesehen, (bis zu vier) ist jeder Streckzylinder mit einem eigenen Antrieb 28 versehen.

Der Elektromotor 22 des Lieferzylinders 18 kann ebenfalls in seiner Geschwindigkeit variiert werden, um durch Veränderung der Drehung die Stegdichte des Garns variieren und damit einen zusätzlichen Effekt im Garn herbeiführen.

Das Prinzip, zumindest jedem Streckzylinder einen eigenen und mechanisch vom Hauptantrieb unabhängigen Antrieb mit einem über den gesamten möglichen Geschwindigkeitsbereich regelbaren Elektromotor zuzuordnen, ist auch für sogenannte Streckvorrichtungen brauchbar, in denen ein Vorgarn zur Effektgarnherstellung hergestellt wird. Auch bei Zwirnmaschinen mit Walzenlieferwerken ist es zweckmäßig, die Walzenlieferwerke individuell antreibbar ausulegen und durch eine Programmänderung in der vorerwähnten Weise zu steuern, um gekwirnte Effektfäden herzustellen.

#### Patentansprüche

1. Spinnmaschine, insbesondere Ring-, Hohlspindel- oder Offenend-Spinnmaschine, zum Herstellen von Effektgarn mit in den Garnsteg eingesponnenen Flammen, mit wenigstens einem Spinnsystem, für das abzugsseitig ein mit einer elektronischen Hauptsteuervorrichtung verbundener Hauptantrieb vorgesehen ist, mit wenigstens einem dem Spinnsystem vorgeschalteten Streckwerk und einem Lieferwerk, wobei das Streckwerk und das Lieferwerk an mittels einer Programmsteuerung individuell verstellbare Antriebe angeschlossene Streck- und Lieferzylinder aufweisen, die mit der Flammengröße und den Flammenabstand bestimmenden Geschwindigkeiten antreibbar sind, und mit einem zumindest eine Geschwindigkeitsvariation gegenüber einer vom Hauptantrieb abgeleiteten Grundgeschwindigkeit bewirkenden, eigenregelbaren Elektroantriebsmotor für jeden Zylinder, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Antrieb jedes Streckzylinders (5, 24) mechanisch vom Hauptantrieb (12) getrennt ist, daß der Elektromo-

tor (29) des Antriebs des Streckzylinders (24) sowohl mit der Grundgeschwindigkeit (VG) als auch mit den programmabhängigen Geschwindigkeitsvariationen direkt steuerbar ist, und daß die Programmsteuerung für den Elektromotor (29) drei Steuersysteme aufweist, nämlich

- a) ein an den Hauptantrieb (12) elektronisch angeschlossenes Führungssteuersystem (35) für die Grundgeschwindigkeit (VG),
- b) ein Effekt-Steuersystem (36) für das Programm des Effektgarn-Designs, und
- c) ein Flammen-Steuersystem (37) für ein Programm eines maschinen- und materialbezogenen Flammendesigns.

2. Spinnmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mit einem Untersetzungsgetriebe (3a, 23) ausgestattete Elektromotor (29, 22) direkt an den von ihm antreibbaren Zylinder (5, 24, 18) angeflanscht ist.

3. Spinnmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungssteuersystem (35) einen Inkrementalgeber (13) beim Hauptantrieb (12), einen Impulswandler und eine Signalleitung (14) aufweist, die entweder indirekt über die Hauptsteuervorrichtung (15) (15) oder direkt mit der Programmsteuerung des Elektromotors (22, 29) angeschlossen ist.

4. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Effektsteuersystem (36) einen Mikroprozessor mit einem zumindest lesbaren Speicher für wenigstens ein Garndesignprogramm aufweist, z. B. repräsentiert durch eine Stegdicken, Flammenstärken, Flammenlängen, Flammenabstands-Sollwerte, Anfahr- und Auslauf-rampen der Grundgeschwindigkeit (VG) und dgl., enthaltende Programmtabelle auf einem Datenträger.

5. Spinnmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Effektsteuersystem (36) zusätzlich Ist-Wert-Parameter aus dem Spinnsystem-Betriebsablauf verarbeitbar sind, z. B. beim Ring-spinnen Momentanpositionen des Herzantriebs (120) oder daraus abgeleitete Spinnspannungswerte.

6. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Flammensteuersystem (37) wenigstens eine gespeicherte, maschinen- und/oder materialspezifische Soll-Wertkurve (K) für den Elektromotor-Drehzahlverlauf (Beschleunigen und Verzögern) für einen garndesignunabhängigen Flammentyp enthält, die im vom Effektsteuersystem (36) vorgegebenen Garndesign bei jeder designabhängig auftretenden Flamme verarbeitet wird.

7. Spinnmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Wertkurve (K) in einem an die Hauptsteuervorrichtung (15) anschließbaren, designabhängig abfragbaren Speicher angeordnet ist.

8. Spinnmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Wertkurve (K) in einem in einer Schnittstelle an die Hauptsteuervorrichtung anschließbaren Controller gespeichert und in einen Flammen-Steuer-Speicher des Effektsteuersystems (36) einschreibbar ist.

9. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an die Hauptsteuervorrichtung (15) ein Zentralrechner einer zentralen



Leitstelle anschließbar ist, von der das jeweilige Garndesignprogramm für das Effektsystem (36) und eine individuelle Soll-Wertkurve (K) des Flammentyps bereitstellbar ist.

10. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zum Hohlspindel- oder Ringspinnen von Effektgarn bis zu vier individuell antreibbare Streckwerke (T, 24, 24a) vorgesehen sind, die ein gemeinsames Lieferwerk (L) speisen.

11. Spinnmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem an die Programmsteuerung angeschlossenen Elektromotor (22) des vom Hauptantrieb (12) mechanisch getrennten Antriebs (21) des Lieferzylinders (18) die Drehung des Garns und damit die Stegdicke veränderbar ist.

12. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Wertkurve (K) einen an die Grundgeschwindigkeit (VG) (Führungsgeschwindigkeit) angeschmiegtten Beschleunigungsabschnitt (B), einen den Beschleunigungsabschnitt (B) fortsetzenden Zwischenabschnitt (Z) und einen, gegebenenfalls in Steigung und Länge vom Beschleunigungsabschnitt (B) verschiedenen, Verzögerungsabschnitt (V) aufweist, der über einen gespreizten Übergang von oben her an die Grundgeschwindigkeit (VG) angeschmiegt ist, und daß die Soll-Wertkurve (K) aus einzelnen Drehzahl-, Stromaufnahme- oder Steuerfrequenzwerten des Elektromotors (29) in Form von abgespeicherten Koordinatenpunkten besteht, deren Verlauf in Abhängigkeit vom dynamischen Verhalten des Elektromotors (29) so festgelegt ist, daß dieser sprunghaft zu folgen vermag.

13. Verfahren zum Herstellen von Effektgarn mit individuellen und individuell entlang des Garnstegs verteilten Flammen in einer Ring-, Hohlspindel- oder Offenend-Spinnmaschine, bei dem dem Spinnsystem wenigstens ein Streckwerk und ein Lieferwerk vorgeschaltet sind, wobei zumindest im Streckwerk wenigstens ein vom Hauptantrieb der Spinnmaschine unterschiedlich und individuell antreibbarer Streckzylinder vorgesehen ist, und bei dem eine Hauptsteuervorrichtung und eine Programmsteuerung für die Antriebe des Spinnsystems, des Streckwerks und des Lieferwerks vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest jeder Streckzylinder durch einen vom Hauptantrieb mechanisch unabhängigen und an die Programmsteuerung angeschlossenen Elektromotor direkt angetrieben wird, daß in der Programmsteuerung unter elektronischer Führung durch die Geschwindigkeit des Hauptantriebs ein Garndesignprogramm verarbeitet und mit einem Flammendesignprogramm überlagert wird, das für einen Flammentyp eine maschinen- und materialspezifische Antriebsgeschwindigkeits-Soll-Wertkurve (K) aufweist, und daß bei jeder designabhängig auftretenden Flamme die Geschwindigkeit des Antriebsmotors, ausgehend von einer Grundgeschwindigkeit, nach der Soll-Wertkurve (K) verändert (beschleunigt und verzögert) wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Garndesignprogramm als Tabelle mit designabhängig über eine Längeneinheit des Effektgarns beabstandeten, in Länge und Höhe individualisierten Steuersignalen auf der Grundgeschwindigkeit des Antriebsmotors verarbeitet wird,

und daß mit jedem abgearbeitetem Steuersignal die Geschwindigkeit des Antriebsmotors, zumindest beim Beschleunigen von der Grundgeschwindigkeit und beim Verzögern auf die Grundgeschwindigkeit, entlang der Soll-Wertkurve verändert wird.

15. Verfahren nach den Ansprüchen 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignale eine Mindestlänge aufweisen, die unabhängig von der Grundgeschwindigkeit (VG) mindestens der Länge (Zeitdauer  $t_{min}$ ) der Soll-Wertkurve (K) entsprechen.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (29) entlang der Soll-Wertkurve (K) und eines Beschleunigungs- und eines Verzögerungsabschnitts (B, V) gesteuert wird, die auf das dynamische Verhalten des Elektromotors (29) sprunghafte Beschleunigung und Verzögerung und die Stapellänge des Fasermaterials abgestimmt sind, und daß die Soll-Wertkurve (K) durch diskret abfragbare Koordinationspunkte in einem n/t-Koordinatensystem bestimmt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß entlang der Beschleunigungs- und Verzögerungsabschnitte (B, V) der Soll-Wertkurve (K) mit Stegeinschnürungen ausschließenden Anfangs- und Auslaufübergängen zur Grundgeschwindigkeit (VG) gesteuert wird.

18. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit des Lieferzylinders (18) über die Programmsteuerung vom Hauptantrieb (12) elektronisch geführt und nach einem Programm gesteuert wird, bei dem zwecks Stegdickenänderungen eine Programmtabelle mit Zeitpunkten, Zeitabschnitten und Intensitäten von Drehungs-Geschwindigkeitsänderungen berücksichtigt wird.

19. Verfahren nach den Ansprüchen 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß bis zu vier Streckwerke (T) mit eigenen Elektromotoren (29) und ein diesem gemeinsames Lieferwerk (L) mit einem fünften Elektromotor (22) vom Hauptantrieb (15) getrennt über die Programmsteuerung angetrieben werden.

20. Verfahren nach den Ansprüchen 13 bis 17 und 19, dadurch gekennzeichnet, daß bei mit gleichbleibender Geschwindigkeit angetriebenem Lieferwerk (L) das Lieferwerk (L) als Führungsantrieb für das oder die Streckwerke (T) benutzt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

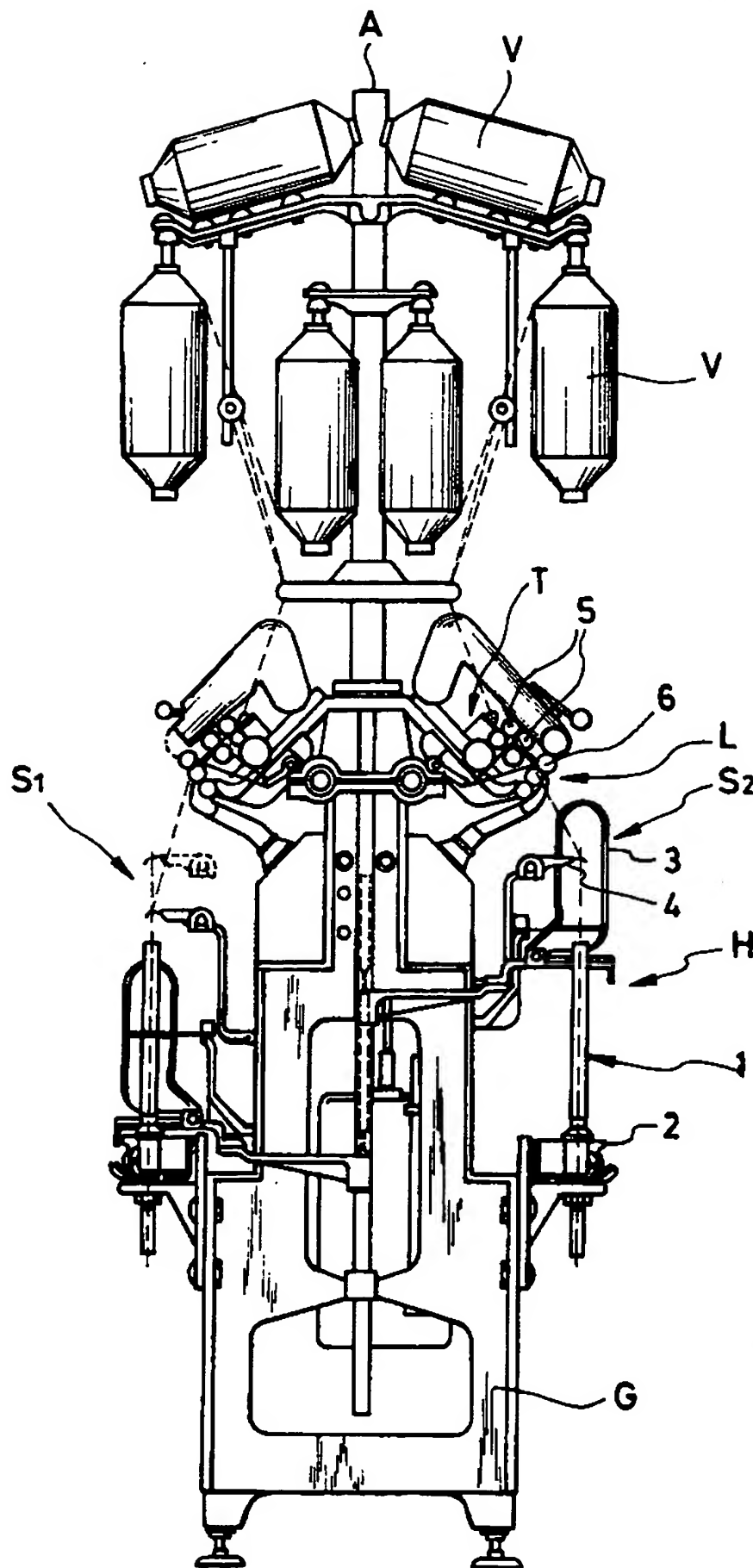


FIG. 1



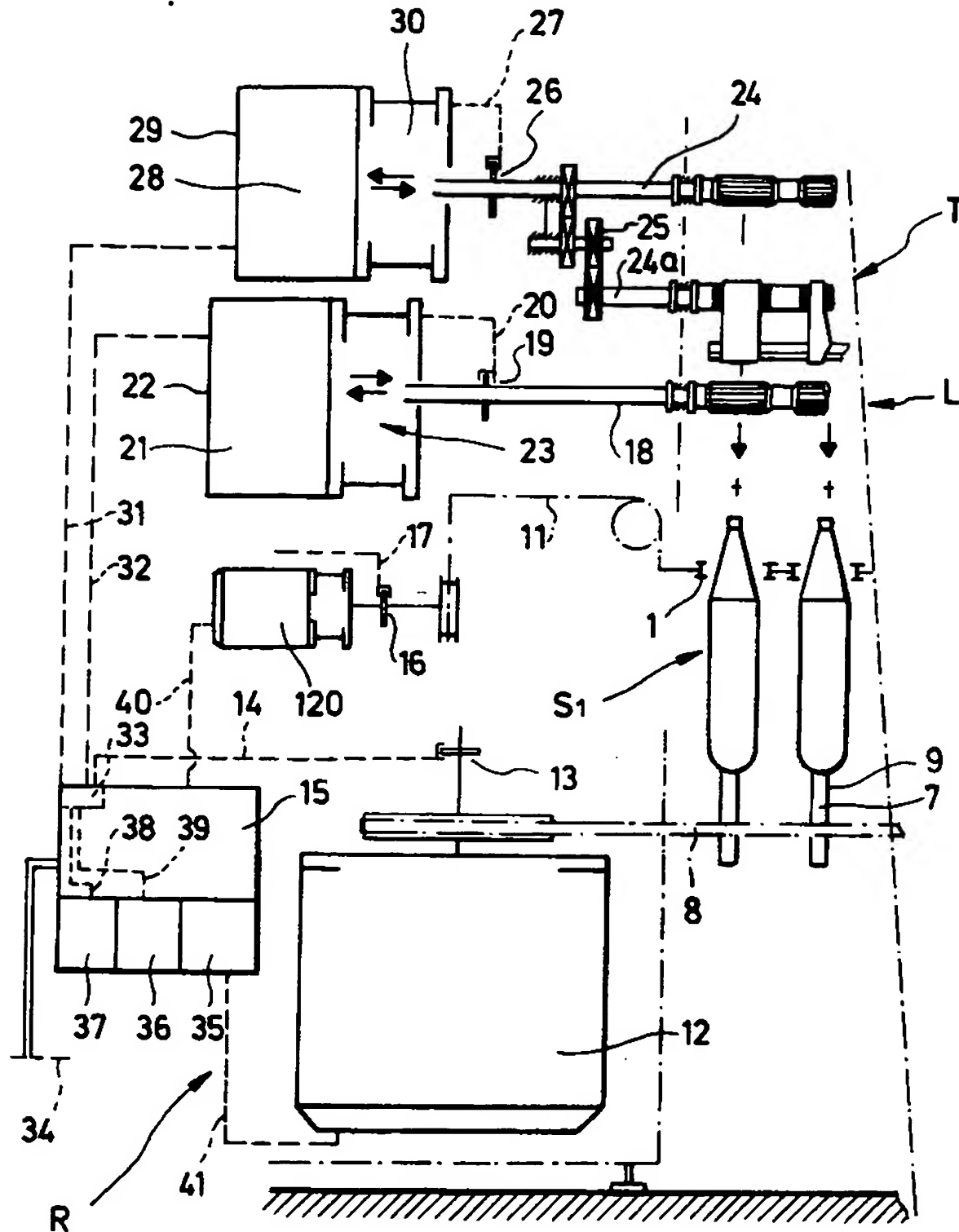
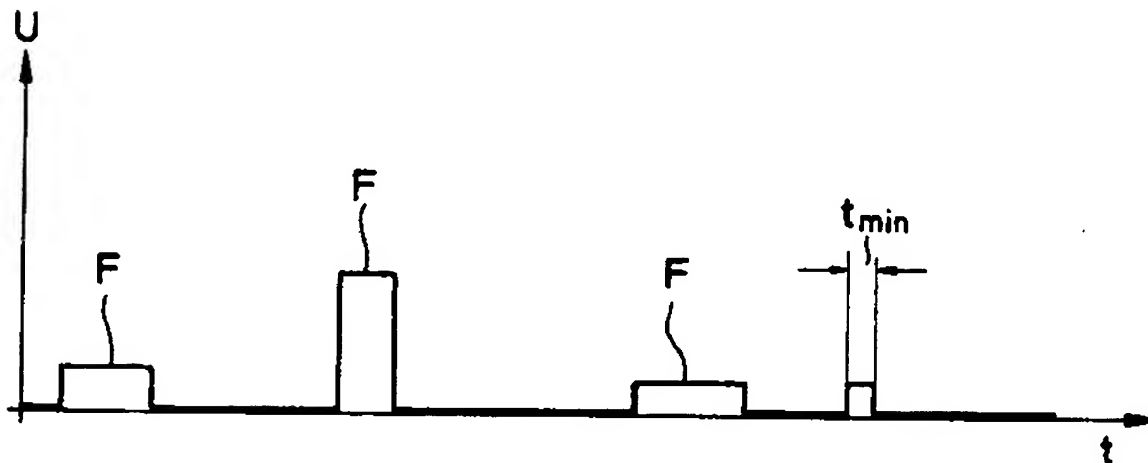
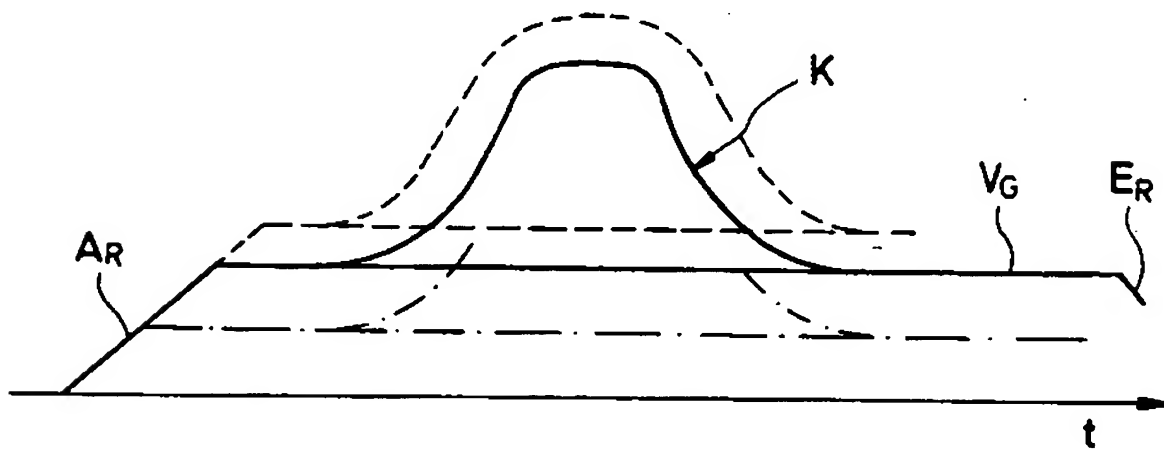
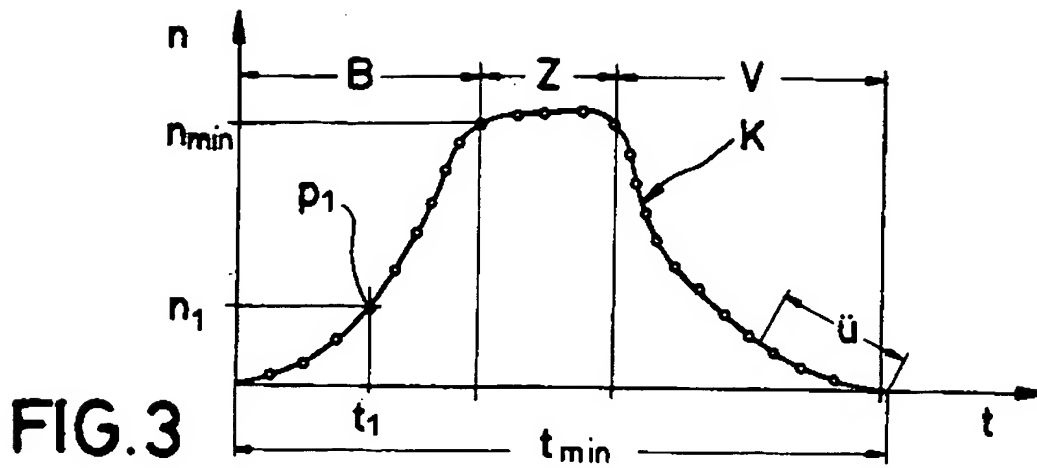


FIG. 2



## Effect yarn spinner - has separate drives for drawing cylinders with program control for rapid design change

Publication number: DE4041301

Publication date: 1992-06-25

Inventor: AMSLER BRUNO (CH)

Applicant: AMSLER IRO AG (CH)

Classification:

- international: **D01H1/20; D01H5/36; D01H1/00; D01H5/00;** (IPC1-7):  
D01H1/20; D01H5/00; D01H7/00; D02G3/00

- european: D01H1/20; D01H5/36

Application number: DE19904041301 19901221

Priority number(s): DE19904041301 19901221

Report a data error here

### Abstract of DE4041301

In the spinner for mfg. effect yarns, esp. ring spinners, hollow spindle or open-end spinners, at least the drive for each drawing cylinder (24) is mechanically sep'd. from the main drive (12). The electromotor (29) for the drawing cylinders (24) can be directly controlled with the basic speed and also with the variations in speed according to the program. The program control for the electromotor (29) has three control systems: a control (35) for the basic speed electronically linked to the main drive; a control (36) to program the yarn effect designs; and a control (37) with a program to give the flame designs through the machine and the material. Pref. the drawing cylinders (24, 28) are directly flanged to their drive motors (29, 22) through reduction gears (23). For the operating speed control (35), an incremental transmitter (13) with a pulse converter is linked by a signal line (14) either directly to the main control (15) for the electromotor (29) or indirectly to the program control. The effect design control (36) has a microprocessor with at least a readable memory for at least one yarn design program carrying data for thickness, flame strength and length, nominal flame intervals, accelerations and decelerations in the basic speed, and the like. The effect control (36) uses additional actual value parameters from the operation of the spinner, such as the actual position of the heart drive (120) of the ring spinner or spinning voltage values from it. **ADVANTAGE** - The appts. is a compact assembly, with fine adjustment to give a variety of controlled yarn effect designs as the yarn is spun, with rapid and simple changes from one yarn pattern to

